

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-74819
(P2002-74819A)

(43) 公開日 平成14年3月15日 (2002.3.15)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テームト(参考)

G 1 1 B 19/22
7/004

G 1 1 B 19/22
7/004

A 5 D 0 9 0
C

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-251759(P2000-251759)

(22) 出願日 平成12年8月23日(2000.8.23)

(71) 出願人 000201113

船井電機株式会社

大阪府大東市中垣内7丁目7番1号

(72) 発明者 佐々木 保

大阪府大東市中垣内7丁目7番1号 船井
電機株式会社内

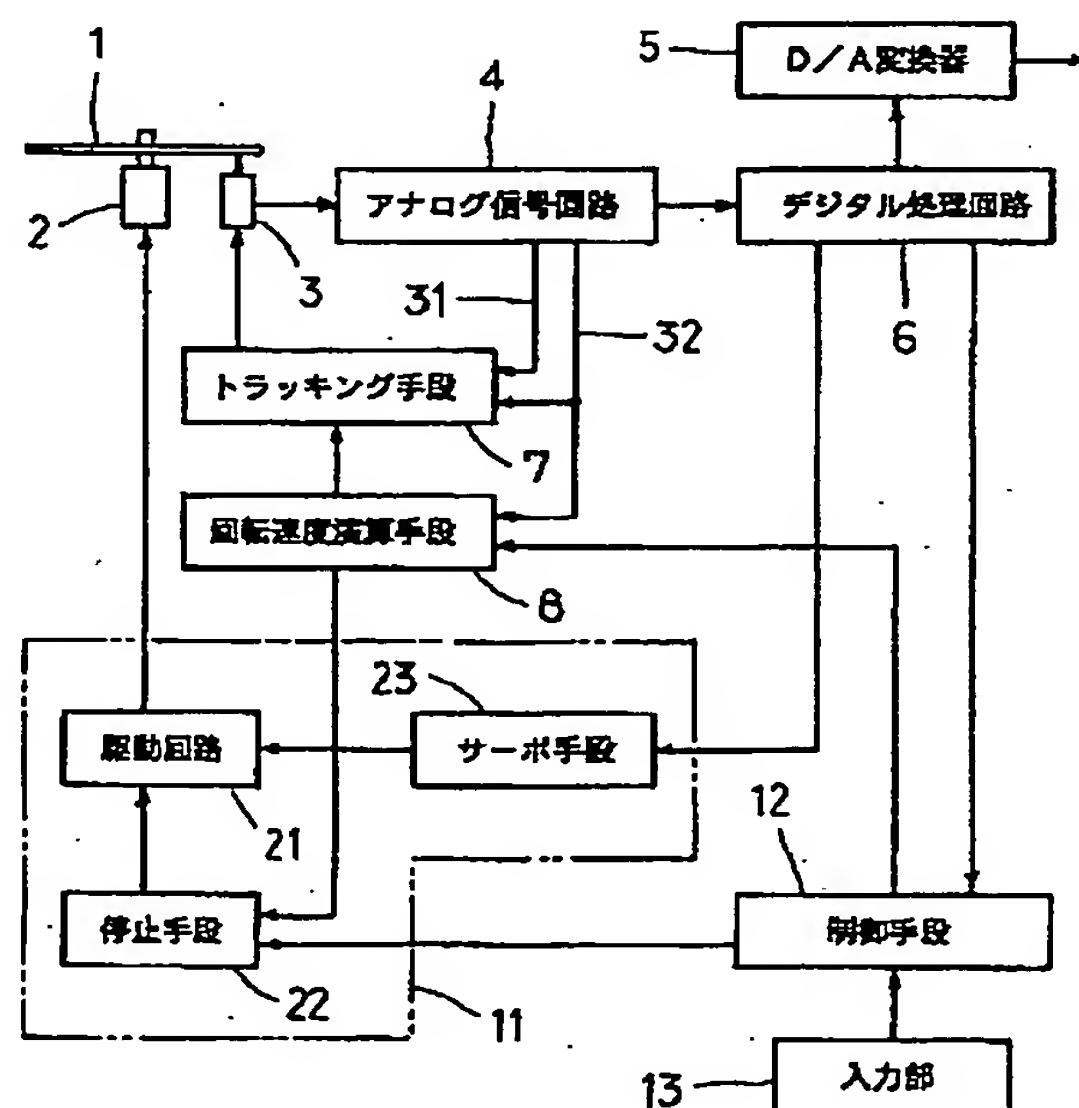
Fターム(参考) 5D090 AA01 BB02 CC09 GG22 HH03

(54) 【発明の名称】 ディスク制動装置

(57) 【要約】

【課題】 同期信号を用いてディスクの回転速度を検出することが困難な回路構成の I C を用いるときにも、精度よくスピンドルモータの回転速度を減速させる。

【解決手段】 トラッキングエラー信号 3 2 に基づいて、ピックアップ 3 をトラックに追従させるトラッキング手段 7 と、スピンドルモータ 2 の回転を制御するスピンドル制御手段 1 1 とを備えた構成において、トラッキング手段 7 がピックアップ 3 をトラックに追従させる動作を停止した状態におけるトラッキングエラー信号 3 2 のレベル変化の周期に基づいて、ディスク 1 の回転速度を求める回転速度演算手段 8 を備え、スピンドル制御手段 1 1 は、スピンドルモータ 2 の回転を停止させるときには、回転速度演算手段 8 の演算結果に基づいてスピンドルモータ 2 の回転速度を減速させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スピンドルモータによって回転されるディスクのスパイラル状のトラックに沿って記録されたデータを検出するピックアップと、
 トラッキングエラー信号に基づいて、ピックアップを前記トラックに追従させるトラッキング手段と、
 スピンドルモータの回転を制御するスピンドル制御手段とを備えた再生装置のディスク制動装置において、
 トラッキング手段がピックアップを前記トラックに追従させる動作を停止した状態におけるトラッキングエラー信号のレベル変化の周期に基づいて、ディスクの回転速度を求める回転速度演算手段を備え、
 スピンドル制御手段は、スピンドルモータの回転を停止させるときには、回転速度演算手段の演算結果に基づいてスピンドルモータの回転速度を減速させることを特徴とするディスク制動装置。

【請求項 2】 回転速度演算手段は、スピンドル制御手段がスピンドルモータの回転速度の減速を開始する前であって、且つ、トラッキング手段がピックアップを前記トラックに追従させる動作を停止した状態におけるトラッキングエラー信号のレベル変化の周期と、スピンドル制御手段がスピンドルモータの回転速度の減速を開始する前のスピンドルモータの回転速度との関係を示す関係係数を求め、スピンドル制御手段がスピンドルモータの回転速度を減速させているときには、求めた関係係数と検出したトラッキングエラー信号のレベル変化の周期とからスピンドルモータの回転速度を算出することを特徴とする請求項 1 記載のディスク制動装置。

【請求項 3】 回転速度演算手段は、トラッキング手段がピックアップを前記トラックに追従させる動作を停止した後、所定時間が経過したとき、前記関係係数の演算に用いる周期の検出を行うことを特徴とする請求項 2 記載のディスク制動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、DVDやCDなどのディスクを再生する再生装置に係り、より詳細には、トラッキングを停止したときのトラッキングエラー信号のレベル変化の周期からディスクの回転速度を求め、求めた回転速度に基づいてディスクの回転を停止させる制御を行うディスク制動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ディスクの回転を停止させる場合には、スピンドルモータに、逆極性の制動電圧を印加することによって、スピンドルモータの回転を急速に減速させる構成が用いられている。従って、制動電圧を与える期間が長過ぎる場合には、スピンドルモータが逆方向に回転する恐れが生じる。一方、制動電圧を与える期間が短過ぎる場合には、減速が十分ではないため、ディスクトレイ上でディスクが回転し、ディスクを傷つける恐れがあ

る。このため、従来では、スピンドルモータに回転速度を示すFG信号を生成するためのFG信号生成手段を設け、FG信号により示される回転速度が所定の回転速度まで減速したとき、制動電圧の印加を停止するようにしていた。

【0003】しかしながら、FG信号生成手段を設けることは、装置の複雑化を招き、装置をコストアップさせる。このため、FG信号生成手段を設けることなく、ディスクの回転速度を減速させる従来技術が、特開平3-183064号として提案されている。すなわち、この技術では、停止指令の発生時点におけるピックアップの読み取り位置を、ディスクの半径上の位置情報として求める位置検出手段を設けている。また、求められた位置情報に対応する期間中にのみ、スピンドルモータに逆回転力を与える制御手段を設けている。このため、スピンドルモータに逆回転力の与えられる期間が、スピンドルモータの回転速度に対応して変化するもので、精度よくスピンドルモータの回転を停止させることができるようになっている（第1の従来技術とする）。

【0004】また、特開平1-128263号として提案された従来技術では、以下に示す構成が開示されている。すなわち、この技術では、EMF信号における同期信号のパターン長を検出し、検出したパターン長から、CDの回転速度を検出している。そして、検出した回転速度が、規定値の1/3の回転速度となったとき、タイマの動作を起動している。次いで、タイマが計時動作を終了したときには、スピンドルモータへの逆電圧の印加を停止している（第2の従来技術とする）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら第1の従来技術を用いた場合には、以下に示す問題を生じていた。すなわち、スピンドルモータへの逆回転力の印加を停止する時刻は、演算により求められた期間が過ぎた時刻となっている。一方、スピンドルモータの特性には個々にばらつきがある。このため、逆回転力を与えたときのスピンドルモータの減速の程度は、装置によってばらつく。その結果、逆回転力の印加を停止したときのスピンドルモータの回転速度は、装置ごとに異なるという事態が生じる。従って、逆回転力の印加を停止した後、スピンドルモータの回転が停止するまでの期間は、装置によってばらつくこととなる。このため、逆回転力の印加を停止した後、ディスクをトレイ位置まで下降させる期間には、十分な時間を見込む必要がある。その結果、停止操作を行った後、ディスクが取り出し可能となるまでの期間が長くなっていた。

【0006】また、第2の従来技術を用いた場合には、以下に示す問題を生じていた。すなわち、EMF信号における同期信号のパターン長を検出するためには、ICの内部に同期信号のパターン長を検出する回路を設けるか、あるいは、同期信号をICの外部に取り出し、取り

出された同期信号のパターン長を検出する必要がある。このため、同期信号のパターン長を検出する回路が設けられていない IC であって、且つ、同期信号を外部に取り出すための端子が設けられていない IC を使用する場合には、適用することが困難となっていた。

【0007】本発明は上記課題を解決するため創案されたものであって、その目的は、トラッキングを停止したときのトラッキングエラー信号のレベル変化の周期に基づいてスピンドルモータの回転速度を検出し、検出した回転速度に基づいてスピンドルモータの減速制御を行うことにより、同期信号を用いてディスクの回転速度を検出することが困難な回路構成の IC を用いるときにも、精度よくスピンドルモータの回転速度を減速させることのできるディスク制動装置を提供することにある。

【0008】また、上記目的に加え、回転速度の減速前のスピンドルモータの回転速度と、トラッキングエラー信号のレベル変化の周期との対応関係に基づく係数を求め、減速時には、検出したトラッキングエラー信号のレベル変化の周期と前記係数とから回転速度を演算することにより、ディスクに偏心があるときにも、演算された回転速度を精度の高い値とすることのできるディスク制動装置を提供することにある。

【0009】また、上記目的に加え、トラッキングが停止された後、所定期間が経過したとき、係数の演算に用いる周期の検出を行うことにより、トラッキング用アクチュエータの駆動の停止が原因となって生じる誤差を除去することのできるディスク制動装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明に係るディスク制動装置は、スピンドルモータによって回転されるディスクのスパイラル状のトラックに沿って記録されたデータを検出するピックアップと、トラッキングエラー信号に基づいて、ピックアップを前記トラックに追従させるトラッキング手段と、スピンドルモータの回転を制御するスピンドル制御手段とを備えた再生装置に適用し、トラッキング手段がピックアップを前記トラックに追従させる動作を停止した状態におけるトラッキングエラー信号のレベル変化の周期に基づいて、ディスクの回転速度を求める回転速度演算手段を備え、スピンドル制御手段は、スピンドルモータの回転を停止させるときには、回転速度演算手段の演算結果に基づいてスピンドルモータの回転速度を減速させている。

【0011】すなわち、トラッキングを停止したときのトラッキングエラー信号のレベル変化の周期は、スピンドルモータの回転速度に対応した値となる。従って、回転速度演算手段により求められる回転速度は、スピンドルモータの回転速度を精度よく示す値となる。

【0012】また、上記構成に加え、回転速度演算手段は、スピンドル制御手段がスピンドルモータの回転速度

の減速を開始する前であって、且つ、トラッキング手段がピックアップを前記トラックに追従させる動作を停止した状態におけるトラッキングエラー信号のレベル変化の周期と、スピンドル制御手段がスピンドルモータの回転速度の減速を開始する前のスピンドルモータの回転速度との関係を示す関係係数を求め、スピンドル制御手段がスピンドルモータの回転速度を減速させているときには、求めた関係係数と検出したトラッキングエラー信号のレベル変化の周期とからスピンドルモータの回転速度を算出している。

【0013】すなわち、トラッキングエラー信号のレベル変化の周期と、スピンドルモータの回転速度との対応関係は、ディスクの偏心量に従って変化する。一方、関係係数は、ディスクの偏心量に従って変化する上記対応関係を補正する値となる。このため、関係係数と検出したトラッキングエラー信号のレベル変化の周期とから算出されたスピンドルモータの回転速度は、ディスクの偏心により生じた対応関係の変化が除去された値となる。

【0014】また、上記構成に加え、回転速度演算手段は、トラッキング手段がピックアップを前記トラックに追従させる動作を停止した後、所定期間が経過したとき、前記関係係数の演算に用いる周期の検出を行っている。

【0015】すなわち、トラッキング手段がピックアップをトラックに追従させる動作を停止すると、トラッキング用のアクチュエータの駆動が停止される。その結果、ピックアップに印加されていたアクチュエータの補正力が 0 となり、ピックアップの検出位置が半径方向に移動する。しかし、所定期間が経過した時刻は、上記したピックアップの検出位置の半径方向への移動が終了し、検出位置が半径方向において一定の位置に停止する時刻となる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施例の形態を、図面を参照しつつ説明する。図 1 は、本発明に係るディスク制動装置の一実施形態を用いたディスク再生装置の電気的構成を示すブロック線図であり、具体的には、CD と DVD との再生が可能な DVD 再生装置を示している。

【0017】図において、スピンドルモータ 2 は、線速度が一定となるように、DVD（請求項記載のディスク）1 を回転させるモータとなっている。また、ピックアップ 3 は、DVD 1 に形成されたスパイラル状のトラックに沿って記録されたデータをレーザ光を用いて検出し、アナログ信号回路 4 に送出するブロックとなっている（トラッキング用のアクチュエータ、フォーカシング用のアクチュエータ、および、スレッジ機構部は図示が省略されている）。

【0018】アナログ信号回路 4 は、ピックアップ 3 から送出される信号の増幅と演算とを行うことにより、フ

フォーカシングエラー信号 31、および、トラッキングエラー信号 32 を生成するブロックとなっている。そして、生成したフォーカシングエラー信号 31 をトラッキング手段 7 に送出する。また、トラッキングエラー信号 32 を、トラッキング手段 7 と回転速度演算手段 8 とに送出する。また、データを示す信号を生成すると共に、この信号を 2 値化したデータ信号をデジタル処理回路 6 に送出する。

【0019】デジタル処理回路 6 は、アナログ信号回路 4 から送出されたデータ信号に対し、デコード処理とエラー訂正とを行うことにより、DVD 1 に記録されたデータを読み取るブロックとなっている。そして、読み取ったデータを D/A 変換器 5 に送出する。また、データ信号に基づいて再生されたクロック信号をサーボ手段 23 に送出する。また、読み取ったフレームを示すデータを制御手段 12 に送出する。

【0020】D/A 変換器 5 は、デジタル処理回路 6 から送出されるデータを、画像を示すアナログ信号と、音声を示すアナログ信号とに変換し、外部に送出するブロックとなっている。

【0021】トラッキング手段 7 は、フォーカシングエラー信号 31 とトラッキングエラー信号 32 とに基づいて、ピックアップ 3 のアクチュエータを駆動することにより、ピックアップ 3 を DVD 1 のトラックに追従させるブロックとなっている。なお、回転速度演算手段 8 からトラッキング停止の指示があったときには、トラッキング用のアクチュエータの駆動を停止することによって、トラッキング動作を停止する。

【0022】スピンドル制御手段 11 は、デジタル処理回路 6 から送出されるクロック信号（再生されたクロック信号）と、図示されない基準クロックとに基づき、スピンドルモータ 2 を、ピックアップ 3 の検出位置に対応する回転速度で回転させるためのブロックとなっている。また、スピンドルモータ 2 の回転を停止させるときには、回転速度演算手段 8 の演算結果に基づいてスピンドルモータ 2 の回転速度を減速させる。このため、サーボ手段 23 と停止手段 22 と駆動回路 21 とを備えている。

【0023】詳細には、駆動回路 21 は、サーボ手段 23 の出力に対応した駆動電流でもってスピンドルモータ 2 を駆動する増幅回路となっている。また、停止手段 22 が制動信号を送出するときには、逆回転方向に駆動するための出力をスピンドルモータ 2 に供給する。サーボ手段 23 は、デジタル処理回路 6 から送出されるクロック信号が基準クロックに位相同期するように、駆動回路 21 を介して、スピンドルモータ 2 の回転を制御することにより、DVD 1 を、ピックアップ 3 の検出位置に対応する回転速度で回転させるブロックとなっている。

【0024】停止手段 22 は、回転速度演算手段 8 の演算結果に基づいて、スピンドルモータ 2 の回転を停止さ

せる制御を行うためのブロックとなっている。すなわち、回転速度演算手段 8 が回転の停止を指示するときには、駆動回路 21 に制動信号を送出することによって、スピンドルモータ 2 に逆回転力を与え、スピンドルモータ 2 の回転速度を減速させる。そして、この減速を行っているとき、回転速度演算手段 8 によって演算された回転速度が、十分に減速された速度を示すとき（減速の停止を示す速度まで低下したとき）には、制動信号の送出を停止し、駆動回路 21 による逆回転方向への駆動を停止する。

【0025】回転速度演算手段 8 は、トラッキング手段 7 がピックアップ 3 をトラックに追従させる動作を停止した状態におけるトラッキングエラー信号 32 のレベル変化の周期に基づいて、DVD 1 の回転速度を求めるブロックとなっている。そして、求めた回転速度を停止手段 22 に送出する。

【0026】詳細には、回転速度演算手段 8 は、スピンドル制御手段 11 がスピンドルモータ 2 の回転速度の減速を開始する前であって、且つ、トラッキング手段 7 がピックアップ 3 をトラックに追従させる動作を停止した状態において、トラッキングエラー信号 32 が 0 クロスする時刻を順次検出することによって、トラッキングエラー信号 32 のレベル変化の周期を検出する。そして、検出した周期と、ピックアップ 3 の検出位置に対応するスピンドルモータ 2 の回転速度（制御手段 12 から与えられる）との関係から、前記周期とスピンドルモータ 2 の回転速度との関係係数を求める。

【0027】次いで、スピンドル制御手段 11 に減速の指示を送出する。また、この指示に対応して、スピンドル制御手段 11 がスピンドルモータ 2 の回転速度を減速させる制御を行っているときには、トラッキング手段 7 のレベル変化の周期を検出する動作を繰り返す。そして、レベル変化の周期を検出する毎に、検出した周期と、求めた関係係数とから、スピンドルモータ 2 の回転速度を演算し、演算した回転速度を停止手段 22 に送出する。

【0028】なお、回転速度演算手段 8 は、関係係数を求めるため、トラッキングエラー信号 32 のレベル変化の周期を検出するときには、トラッキング手段 7 にトラッキングの停止の指示を与えた後、所定期間（例えば、100ms）が経過したとき、前記周期の検出を行う（理由については後述する）。

【0029】入力部 13 は、再生開始や再生の停止、あるいは、電源のオンオフ、などの指示が入力されるブロックとなっている。このため、操作パネルに設けられた複数のキースイッチ（再生開始の指示キー、ディスクレー 2 のオープン・クローズキー、電源キーなど）や、リモートコントローラ（図示を省略）から送信される赤外線信号を受信するためのユニットなどを備えている。

【0030】制御手段 12 は、DVD 再生装置としての

主要動作を制御するためのブロックとなっている。このため、入力部13に、再生の停止の指示が入力されたときには、デジタル処理回路6から送出されるフレームのデータに基づき、スピンドルモータ2の回転速度を演算する。そして、演算した回転速度を回転速度演算手段8に送出する。

【0031】なお、回転速度演算手段8、停止手段22、および、制御手段12は、マイクロコンピュータを主要部として構成されている。また、デジタル処理回路6とサーボ手段23とは、複数に分割された専用のICにより構成されている。

【0032】図2は、実施形態の主要動作を示すフローチャート、図3は、トラッキングを停止したときのピックアップ3の検出位置の軌跡を示す説明図、図4は、トラッキングを停止したときのトラッキングエラー信号32のレベル変化を模式的に示す説明図である。必要に応じてこれらの図を参照しつつ、実施形態の動作を説明する。

【0033】DVD1の再生中に、トレイのオープンの指示が入力されたとき、などのように、DVD1の回転を急速に停止させる必要が生じた場合、制御手段12は、停止手段22を介して、駆動回路21によるスピンドルモータ2の駆動を停止する（ステップS1）。また、制御手段12は、上記指示が入力された時点において、デジタル処理回路6が知らせたフレームのデータに基づき、DVD1の半径方向におけるピックアップ3の検出位置を算出する。そして、算出した検出位置に基づいて、スピンドルモータ2の回転速度を算出する。次いで、算出した回転速度を回転速度演算手段8に送出する（ステップS2）。

【0034】スピンドルモータ2の回転速度を知らされた回転速度演算手段8は、スピンドルモータ2の回転の停止が始まったと判定し、トラッキング手段7にトラッキングの停止を指示する。トラッキングの停止を指示されたトラッキング手段7は、ピックアップ3のトラッキング用のアクチュエータの駆動を停止する（ステップS3）。その結果、トラッキング用のアクチュエータは、ピックアップ3に与えていた補正力の印加を停止する。その結果、ピックアップ3の検出位置は、アクチュエータの補正力によって強制されていたトラック分だけ、半径方向において移動した後、半径方向において一定の位置に停止する。

【0035】すなわち、トラッキング手段7がトラッキング用のアクチュエータの駆動を停止した場合、ピックアップ3の検出位置は、半径方向において移動した後、一定の位置に停止することになる。このため、回転速度演算手段8は、トラッキング手段7にトラッキングの停止の指示を送出した後には、ピックアップ3の検出位置が、半径方向において移動した後、一定の位置に停止するまで、所定時間分（本実施形態では100mSとして

いる）の待機を行う（ステップS4）。そして、所定時間の待機が終了したとき、回転速度演算手段8は、トラッキングエラー信号32の周期の検出を行う。

【0036】図3のスパイラル曲線41は、DVD1に形成されたトラックを模式的に示している。また、破線により示された円42は、トラッキングを停止したときのピックアップ3の検出位置の軌跡を示している。

【0037】すなわち、ピックアップ3の検出位置を、半径方向において一定位置に停止させる場合、DVD1が回転すると、検出位置をトラックが横切ることになる。一方、スピンドルモータ2の軸にDVD1が固定されるときは、DVD1の形成時の誤差、等によって、DVD1のトラックは、スピンドルモータ2の回転中心に対し、偏心して回転することになる。同図は、上記した偏心が生じた場合を示しており、DVD1が1回転する毎に、ピックアップ3の検出位置を、トラックが10回横切ることになる。

【0038】つまり、ピックアップ3の検出位置を、半径方向において一定の位置に停止させる場合、DVD1が1回転する毎に検出位置を横切るトラックの本数は、偏心の量によって異なる値となる。また、横切るトラックの本数は、偏心が大きくなるほどに増加する。なお、上記本数が最小となるのは、偏心が0の場合であり、このときには、上記値は1本となる。

【0039】従って、DVD1の回転速度が同一の場合であっても、トラッキングエラー信号32のレベル変化は、図4に示すように、DVD1の偏心が小さい場合は、32aに示すような変化となり、DVD1の偏心が大きい場合は、32bに示すような変化となる。

【0040】以上のことから、回転速度演算手段8は、制御手段12から与えられた回転速度（停止の指示が入力されたときのスピンドルモータ2の回転速度） N_a に基づき、DVD1が、例えば、2回転に要する期間 U を算出する。そして、この期間 U において、トラッキングエラー信号32が0レベルを横切る回数を検出する（トラッキングエラー信号32が0レベルを横切る時間間隔は不等であるため、期間 U については、1回転に要する期間の整数倍とすることが望ましい）。そして、検出した回数から、トラッキングエラー信号32のレベル変化の周期の平均値 t_a を算出する（ステップS5）。

【0041】次いで、算出した平均値 t_a と、制御手段12から与えられた回転速度 N_a とから、回転速度演算手段8は、 $(K = t_a \times N_a)$ なる演算によって、関係係数 K を算出する（ステップS6）。関係係数 K を算出した回転速度演算手段8は、停止手段22に減速開始の指示を与える。この指示を与えられた停止手段22は、駆動回路21に制動信号を送出することによって、スピンドルモータ2に逆回転力を与える出力を駆動回路21から送出させ、スピンドルモータ2の回転速度の減速を開始させる（ステップS7）。

【0042】停止手段22がスピンドルモータ2の回転速度を減速させる制御を開始した後は、回転速度演算手段8は、トラッキングエラー信号32の0クロス点の時刻を順次検出することによって、トラッキングエラー信号32のレベル変化の周期の平均値を検出する（ステップS8）。そして、周期の平均値 t_b を検出する毎に、 $(N_b = K / t_b)$ なる演算を行うことによって、その都度のDVD1の回転速度 N_b を演算する。そして、演算した回転速度 N_b を停止手段22に送出する（ステップS9）。

【0043】停止手段22は、回転速度演算手段8から送出される回転速度 N_b が、減速の制御（制動信号を駆動回路21に送出することによって、スピンドルモータ2に逆回転力を与える制御）を停止する回転速度まで低下したかどうかを判定する（ステップS10）。回転速度演算手段8から送出される回転速度 N_b が、制御を停止する回転速度より速い場合には、減速を継続する。従って、この場合には、ステップS8～S10の動作が繰り返される。そして、回転速度演算手段8から送出される回転速度 N_b が、減速を停止する回転速度まで低下したときには、制動信号の送出を停止することによって、スピンドルモータ2に逆回転力を与える制御を停止する（ステップS11）。このため、以後では、DVD1は、摩擦力等によって速やかに回転を停止する。

【0044】なお、本発明は上記実施形態に限定されず、スピンドルモータによって回転されるディスクのスパイラル状のトラックに沿って記録されたデータを検出するピックアップと、トラッキングエラー信号に基づいて、ピックアップをトラックに追従させるトラッキング手段とを備えた構成とするその他の任意の装置（例えば、CD-ROMやDVD-ROMの読み取りを行う装置）にも、同様に適用することができる。

【0045】また、停止の指示が入力されたときのスピンドルモータ2の回転速度を取得する方法については、フレームを示すデータから、半径方向におけるピックアップ3の検出位置を求め、求めた検出位置からスピンドルモータ2の回転速度を算出する構成とした場合について説明したが、その他の任意の方法によって回転速度を取得する方法とすることができる。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るディスク制動装置は、スピンドルモータによって回転されるディスクのスパイラル状のトラックに沿って記録されたデータを検出するピックアップと、トラッキングエラー信号に基づいて、ピックアップを前記トラックに追従させるトラッキング手段と、スピンドルモータの回転を制御するスピンドル制御手段とを備えた再生装置に適用し、トラッキング手段がピックアップを前記トラックに追従させる動作を停止した状態におけるトラッキングエラー信号のレベル変化の周期に基づいて、ディスクの回

転速度を求める回転速度演算手段を備え、スピンドル制御手段は、スピンドルモータの回転を停止させるときには、回転速度演算手段の演算結果に基づいてスピンドルモータの回転速度を減速させている。つまり、トラッキングを停止したときのトラッキングエラー信号のレベル変化の周期は、スピンドルモータの回転速度に対応した値となる。このため、回転速度演算手段により求められる回転速度は、スピンドルモータの回転速度を精度よく示す値となるので、同期信号を用いてディスクの回転速度を検出することが困難な回路構成のICを用いるときにも、精度よくスピンドルモータの回転速度を減速させることができる。

【0047】また、さらに、回転速度演算手段は、スピンドル制御手段がスピンドルモータの回転速度の減速を開始する前であって、且つ、トラッキング手段がピックアップを前記トラックに追従させる動作を停止した状態におけるトラッキングエラー信号のレベル変化の周期と、スピンドル制御手段がスピンドルモータの回転速度の減速を開始する前のスピンドルモータの回転速度との関係を示す関係係数を求め、スピンドル制御手段がスピンドルモータの回転速度を減速させているときには、求めた関係係数と検出したトラッキングエラー信号のレベル変化の周期とからスピンドルモータの回転速度を算出している。つまり、トラッキングエラー信号のレベル変化の周期と、スピンドルモータの回転速度との対応関係は、ディスクの偏心量に従って変化する。一方、関係係数は、ディスクの偏心量に従って変化する上記対応関係を補正する値となる。このため、関係係数と検出したトラッキングエラー信号のレベル変化の周期とから算出されたスピンドルモータの回転速度は、ディスクの偏心により生じた対応関係の変化が除去された値となるので、ディスクに偏心があるときにも、演算された回転速度を精度の高い値とすることができる。

【0048】また、さらに、回転速度演算手段は、トラッキング手段がピックアップを前記トラックに追従させる動作を停止した後、所定時間が経過したとき、前記関係係数の演算に用いる周期の検出を行っている。従って、ピックアップに印加されていたアクチュエータの力が0となり、ピックアップの検出位置が半径方向に移動するときにも、所定期間が経過した時刻は、ピックアップの検出位置の半径方向への移動が終了し、一定の位置に停止する時刻となるので、トラッキング用アクチュエータの駆動の停止が原因となる誤差を除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るディスク制動装置の一実施形態を用いたディスク再生装置の電気的構成を示すブロック線図である。

【図2】実施形態の主要動作を示すフローチャートである。

11

12

【図3】トラッキングを停止したときのピックアップの検出位置の軌跡を示す説明図である。

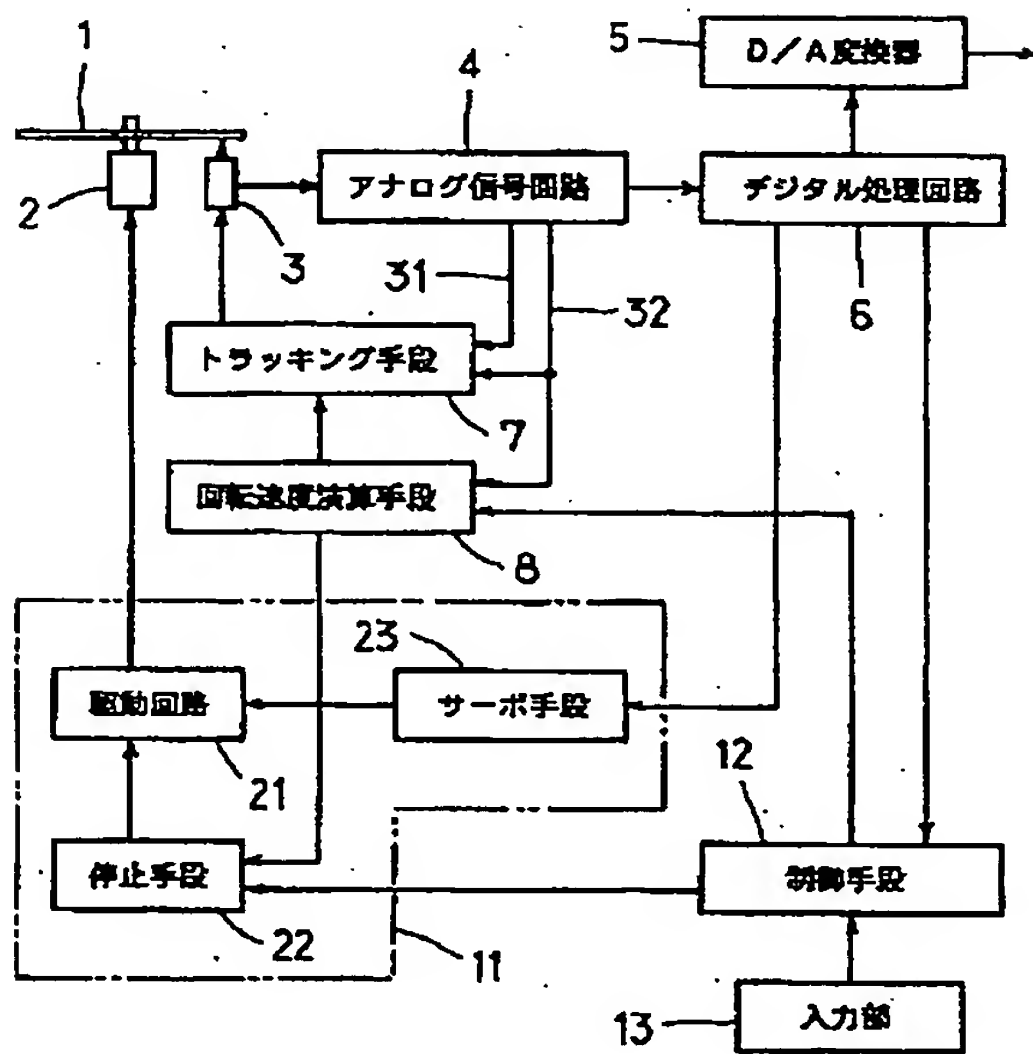
【図4】トラッキングを停止したときのトラッキングエラー信号のレベル変化を模式的に示す説明図である。

【符号の説明】

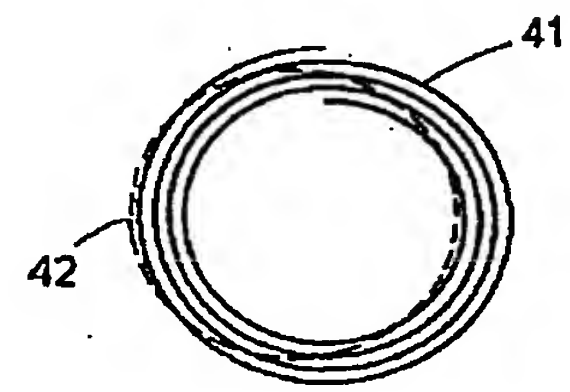
- 1 DVD (ディスク)
- 2 スピンドルモータ
- 3 ピックアップ

- 7 トラッキング手段
- 8 回転速度演算手段
- 11 スピンドル制御手段
- 32 トラッキングエラー信号
- 41 トラック
- 42 トラッキングを停止したときのピックアップの検出位置の軌跡

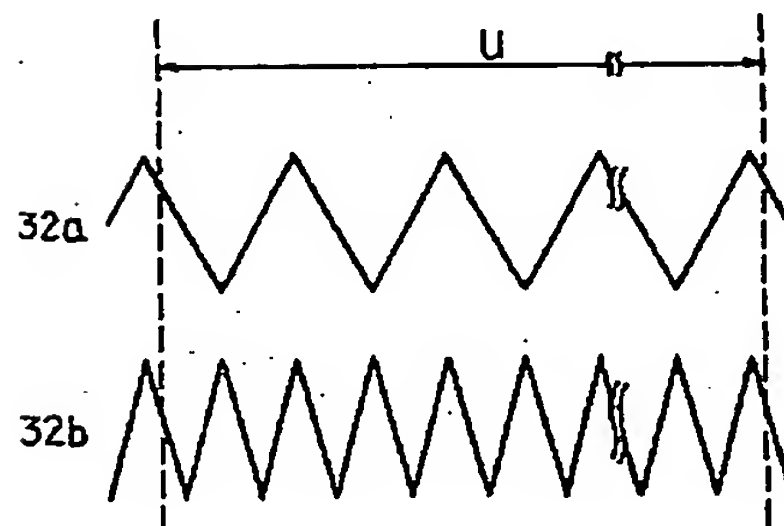
【図1】



【図3】



【図4】



【図2】

